

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出願年月日
Date of Application: 2001年 1月 16日

出願番号
Application Number: 特願2001-007173

出願人
Applicant(s): 富士写真フィルム株式会社

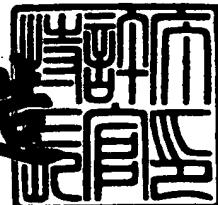
CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

10/04/96
JAPAN

2001年 9月 28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3089461

【書類名】 特許願

【整理番号】 P25744J

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G03B 42/02

H03M 7/30

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

【氏名】 舟橋 豪

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像データ圧縮方法および装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 エネルギー分布が互いに異なる複数の放射線により撮影された互いに同一の被写体の複数の放射線画像を表わす複数の放射線画像データと、該複数の放射線画像データに基づいて生成されたエネルギー・サブトラクション画像データとを圧縮する画像データ圧縮方法において、

前記エネルギー・サブトラクション画像データを前記放射線画像データよりも高い圧縮率で圧縮することを特徴とする画像データ圧縮方法。

【請求項2】 エネルギー分布が互いに異なる複数の放射線により撮影された互いに同一の被写体の複数の放射線画像を表わす複数の放射線画像データと、該複数の放射線画像データに基づいて生成されたエネルギー・サブトラクション画像データとを圧縮する画像データ圧縮装置において、

前記放射線画像データを第1の圧縮方式で圧縮する放射線画像データ圧縮手段と、

前記エネルギー・サブトラクション画像データを第2の圧縮方式で圧縮するエネルギー・サブトラクション画像データ圧縮手段とを備え、

前記第2の圧縮方式における圧縮率が前記第1の圧縮方式における圧縮率よりも高いことを特徴とする画像データ圧縮装置。

【請求項3】 前記第1の圧縮方式が可逆圧縮方式であることを特徴とする請求項2記載の画像データ圧縮装置。

【請求項4】 前記第2の圧縮方式が非可逆圧縮方式であることを特徴とする請求項2または3記載の画像データ圧縮装置。

【請求項5】 前記第1の圧縮方式における圧縮率が1であることを特徴とする請求項2から4いずれか記載の画像データ圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像データ圧縮方法および装置に関し、特に詳しくは、エネルギー・サ

ブトラクション画像データとその元となる被写体の放射線画像データを圧縮する方法および装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、記録された放射線画像情報を読み取って画像信号を得、この画像信号に適切な画像処理を施した後、画像を再生記録することが種々の分野で行われている。また、放射線（X線、 α 線、 β 線、 γ 線、電子線、紫外線等）を照射すると、この放射線エネルギーの一部が蓄積され、その後可視光等の励起光を照射すると蓄積されたエネルギーに応じた光量の輝尽発光光を放射する蓄積性蛍光体（輝尽性蛍光体）を利用して、人体等の被写体の放射線画像を一旦シート状の蓄積性蛍光体に撮影記録し、この蓄積性蛍光体シートをレーザ光等の励起光で走査して輝尽発光光を生じせしめ、得られた輝尽発光光を光電的に読み取って画像信号を得、この画像信号に基づいて被写体の放射線画像を写真感光材料等の記録材料、CRT等に可視像として出力させる放射線記録再生システムが知られている（特開昭55-12429号、同56-11395号、同55-163472号、同56-164645号、同55-116340号等）。

【0003】

また、上記蓄積性蛍光体シートや従来のX線写真フィルム等の記録シートを用いる放射線撮影システムにおいて、記録シートに記録された複数の放射線画像を読み取って複数の画像信号を得た後、これらの画像信号に基づいて放射線画像のサブトラクション処理を行うことがある。

【0004】

ここで、放射線画像のサブトラクション処理とは、互いに異なった条件で撮影された複数の放射線画像の差に対応する画像を得る処理をいい、具体的にはこれら複数の放射線画像を所定のサンプリング間隔で読み取って得た各放射線画像に対応する複数のデジタルの画像信号に基づき、これら複数のデジタルの画像信号の各対応するサンプリング点ごとに減算処理を施すことにより、放射線画像中の特定の被写体部分のみを強調または抽出した放射線画像を得る処理をいう。

【0005】

このようなサブトラクションの1つとして、エネルギーサブトラクションが知られている。エネルギーサブトラクションは、被写体の特定の部分が互いに異なるエネルギー成分を有する放射線に対して異なる放射線吸収率を有することを利用して、同一の被写体について互いに異なるエネルギー成分を有する放射線による複数の放射線画像を得、これら複数の放射線画像を適当に重み付けしてその差を求める、つまり減算することにより被写体の特定部分を抽出するものである。すなわち、上記複数の放射線画像として、比較的低エネルギー成分の多い放射線により撮影された低エネルギー画像と比較的高エネルギー成分の多い放射線により撮影された高エネルギー画像とを得、この2つの放射線画像にサブトラクション処理を施すと、例えば被写体の軟部を抽出した軟部画像と骨部を抽出した骨部画像とが被写体の特定部分を抽出したエネルギーサブトラクション画像として得られる。本出願人も蓄積性蛍光体シートを用いたエネルギーサブトラクションについて提案している（特開昭59-83488号公報、特開昭60-225541号公報、特開平3-285475号公報参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、低エネルギー画像や高エネルギー画像等の放射線画像、また軟部画像や骨部画像等のエネルギーサブトラクション画像は、生成された後、診断に供するために、各画像を表わす画像データとして表示装置や印刷装置等の外部装置に転送されたり、またMO等の記録媒体に転送され記録されて保管される。従来より、転送や保管の際には効率を上げるために全ての画像データに対して圧縮を施しているが、その圧縮の程度は解凍した際に画質を大きく劣化させない程度のものとなっている。すなわち、上記画像のうち低エネルギー画像は通常の診断にも用いられる画像であるため、圧縮解凍時に画質を劣化させない可逆圧縮方式や、非可逆圧縮方式の中でも圧縮解凍時に比較的画質を維持し得る低圧縮率による非可逆圧縮方式が採用され、かつ高エネルギー画像およびエネルギーサブトラクション画像もこの低エネルギー画像と同様に圧縮されている。

【0007】

しかしながら、各画像データは元々膨大なデータを担持したものであるため、

可逆圧縮方式や低圧縮率による非可逆圧縮方式による圧縮が施されても転送や保管等の際の処理または保管効率は未だ不十分なものであった。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑み、外部装置に転送したり記録媒体等において保管する際により効率的な圧縮画像データを生成することを可能とした画像データ圧縮方法および装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明による画像データ圧縮方法は、エネルギー分布が互いに異なる複数の放射線により撮影された互いに同一の被写体の複数の放射線画像を表わす複数の放射線画像データと、複数の放射線画像データに基づいて生成されたエネルギーサブトラクション画像データとを圧縮する画像データ圧縮方法において、エネルギーサブトラクション画像データを放射線画像データよりも高い圧縮率で圧縮することを特徴とするものである。

【0010】

なお、上記画像データ圧縮方法は、上記放射線画像データをエネルギーサブトラクション画像データよりも低い圧縮率で圧縮するもの以外に、上記放射線画像データを圧縮しないものも含む。

【0011】

ここで、エネルギーサブトラクション画像データと放射線画像データそれぞれに対する圧縮率は、例えば、エネルギーサブトラクション画像データに対する圧縮率を $1/n$ 、放射線画像データに対する圧縮率を $1/m$ とすると、nを10以上の値、mを10以下の値とすることが好ましい。なお、ここでの圧縮率 $1/m$ は、放射線画像データに対して非可逆圧縮を施す場合を示すに採用するものである。また、JPEG方式による非可逆圧縮である場合には、nを20以上、mを20以下程度の値とすることが好ましく、ウェーブレット変換を用いた圧縮である場合には、nを40以上、mを40以下程度の値とすることが好ましい。なお、ウェーブレット変換とは、周波数解析の方法として開発されたものであり、ステレオのパターンマッチング、データ圧縮等に応用がなされているものである（Marc A

ntonini, et al., Image Coding Using Wavelet Transform, IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING , VOL.1 , NO.2, p205-220, APRIL 1992)。

【0012】

本発明による画像データ圧縮装置は、エネルギー分布が互いに異なる複数の放射線により撮影された互いに同一の被写体の複数の放射線画像を表わす複数の放射線画像データと、複数の放射線画像データに基づいて生成されたエネルギー サブトラクション画像データとを圧縮する画像データ圧縮装置において、放射線画像データを第1の圧縮方式で圧縮する放射線画像データ圧縮手段と、エネルギー サブトラクション画像データを第2の圧縮方式で圧縮するエネルギー サブトラクション画像データ圧縮手段とを備え、第2の圧縮方式における圧縮率が第1の圧縮方式における圧縮率よりも高いことを特徴とするものである。

【0013】

また、上記第1の圧縮方式を可逆圧縮方式としてもよく、上記第2の圧縮方式を非可逆圧縮方式としてもよい。なお、上記第1の圧縮方式に低圧縮率の非可逆圧縮方式を採用することも可能であり、この場合、上記第2の圧縮方式には第1の圧縮方式よりも圧縮率が高い高压縮率の非可逆圧縮方式を採用すればよい。

【0014】

また、第1の圧縮方式における圧縮率を1とすることもできる。すなわち、放射線画像データ圧縮手段において圧縮を施さないという選択も可能である。

【0015】

【発明の効果】

上記のように構成された本発明の画像データ圧縮方法および装置によれば、エネルギー サブトラクション画像データを従来より高い圧縮率で圧縮することが可能となるから、圧縮されたエネルギー サブトラクション画像データを外部装置に転送したり記録媒体等において保管したりする際の処理または保管効率を向上させることが可能となる。

【0016】

すなわち、低エネルギー画像は通常の診断に用いられる原画像と同等であるため、低エネルギー画像データの圧縮解凍時には高画質を維持する必要があるが、

エネルギーサブトラクション画像は生成処理の過程で周波数成分のいくつかが失われてしまっているし、ノイズが発生していることもあるって実質的に高画質のものではないため、エネルギーサブトラクション画像データには圧縮解凍時に多少画質が劣化する高圧縮率による圧縮を施しても診断等に与える影響は少ない。従って、被写体の放射線画像データを低圧縮率で圧縮し、エネルギーサブトラクション画像データを高圧縮率で圧縮して、各画像データに対する圧縮率を最適化することにより、転送や保管等の効率をさらに向上させることができる。

【0017】

なお、上記第1の圧縮方式を可逆圧縮方式とすれば、放射線画像データを可逆圧縮方式により圧縮することとなるから、圧縮解凍時の画質を維持することができる。また、上記第2の圧縮方式を非可逆圧縮方式とすれば、エネルギーサブトラクション画像データを非可逆圧縮方式により圧縮することができるから、圧縮率をより高くすることが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像データ圧縮方法および装置の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明における画像データ圧縮方法および装置の一実施形態を実現する圧縮装置を一部に備えた放射線画像記録再生システムを示す概略図である。

【0019】

図示の放射線画像記録再生システムは、撮影装置により撮影され読み取装置により読み取られることにより生成された放射線画像データ（低エネルギー画像データ S_L 、高エネルギー画像データ S_H ）を入力し、入力した放射線画像データに基づいてエネルギーサブトラクション処理を行ないエネルギーサブトラクション画像データ（骨部画像データ S_B 、軟部画像データ S_S ）を生成するエネルギーサブトラクション画像生成装置10と、エネルギーサブトラクション画像生成装置10から放射線画像データ S_L 、 S_H を入力して圧縮を行なう圧縮手段Aとエネルギーサブトラクション画像データ S_B 、 S_S を入力して圧縮を行なう圧縮手段Bとからなる圧縮装置20と、圧縮装置20から転送された圧縮画像データ S_L' 、 S_S'

S_H' , S_B' , S_S' を入力する外部装置30とを備える。

【0020】

低エネルギー画像データ S_L および高エネルギー画像データ S_H は、エネルギー分布が異なる放射線により撮影された同一の被写体の放射線画像情報を各々記録した蓄積性蛍光体シート 1 A, 1 B から各放射線画像情報を読み取ることにより得られたものである。各シートに記録されている放射線画像情報は 1 ショット法で撮影され記録されたものであり、具体的には、放射線源 3 から射出された放射線 R が被写体 4 を透過してエネルギー分離フィルタ 2 を間に挟んだ 2 枚の蓄積性蛍光体シート 1 A, 1 B に入射することにより、被写体に近い側に配置された第 1 の蓄積性蛍光体シート 1 A には比較的低エネルギー成分の多い放射線が蓄積され、第 2 の蓄積性蛍光体シート 1 B にはシート 1 A を透過しさらに低エネルギーの放射線をカットするエネルギー分離フィルタ 2 を透過した比較的高エネルギー成分の多い放射線が蓄積される。すなわち、シート 1 A には被写体 4 の低エネルギー画像情報が記録され、シート 1 B には被写体 4 の高エネルギー画像情報が記録される。

【0021】

蓄積性蛍光体シート 1 A に記録された低エネルギー画像情報とシート 1 B に記録された高エネルギー画像情報は、図示しない読み取り装置により読み取られて低エネルギー画像データ S_L と高エネルギー画像データ S_H が生成される。

【0022】

エネルギーサブトラクション画像生成装置 10 は、読み取り装置から低エネルギー画像データ S_L と高エネルギー画像データ S_H を入力し、放射線画像データ S_L , S_H に対して必要に応じて両画像の位置合わせ等を行った後、両放射線画像データ S_L , S_H の減算処理を行う。この減算処理は、例えば下式

$$S_P = K_a \cdot S_L + K_b \cdot S_H + K_c$$

に従って行われる。ここで K_a , K_b は 2 つの画像データ S_L , S_H の重み付けを定めるパラメータ、 K_c はバイアス分を定めるパラメータであり、いずれも定数である。

【0023】

ここで、低エネルギー画像データ S_L によって担持されている第1画像（第1の蓄積性蛍光体シート1Aに記録された画像）は比較的低エネルギーの放射線による画像であり、高エネルギー画像データ S_H によって担持されている第2画像（第2の蓄積性蛍光体シート1Bに記録された画像）は比較的高エネルギーの放射線による画像であり、いずれも濃度は異なるものの骨部および軟部双方の情報を有している。そして、これらの画像データを上記式に基づいて減算処理することによりサブトラクション画像データ S_P を求めれば、画像データ S_P によって担持されたエネルギーサブトラクション画像を求めることができる。つまり、上記パラメータを適宜設定することにより、軟部を消去して骨部のみを抽出した骨部画像を担持する骨部画像データ S_B を、あるいは骨部を消去して軟部のみを抽出した軟部画像を担持する軟部画像データ S_S を求めることが可能である。

【0024】

圧縮装置20は、読み取り装置において生成された低エネルギー画像データ S_L と高エネルギー画像データ S_H 、およびエネルギーサブトラクション画像生成装置10において生成された骨部画像データ S_B と軟部画像データ S_S を入力する。圧縮装置20には異なる圧縮方式による圧縮が可能な2つの圧縮手段が備えられ、各々入力した画像データに対して所定の圧縮方式による圧縮を施す。具体的には、2つの圧縮手段のうち圧縮手段Aは放射線画像データ S_L 、 S_H を入力し、放射線画像データ S_L 、 S_H に対して圧縮率の低い可逆圧縮方式による圧縮を施す。また、圧縮手段Bはエネルギーサブトラクション画像データ S_B 、 S_S を入力し、エネルギーサブトラクション画像データ S_B 、 S_S に対して圧縮率の高い非可逆圧縮方式による圧縮を施す。

【0025】

各画像データはそれぞれ圧縮されて圧縮画像データ S_L' 、 S_H' 、 S_B' 、 S_S' に変換される。なお、エネルギーサブトラクション画像データの圧縮画像データ S_B' 、 S_S' は放射線画像データの圧縮画像データ S_L' 、 S_H' よりもさらにサイズが小さい画像データとして生成される。また、放射線画像データの圧縮画像データ S_L' 、 S_H' は圧縮率の低い可逆方式で圧縮が行われているため、圧縮解凍の際にも高画質を維持することができる。

【0026】

圧縮画像データ S_L' , S_H' , S_B' , S_S' は、各々圧縮された状態で圧縮装置20に接続された外部装置30に転送される。なお、外部装置30とはC.R.T等の表示装置やレーザプリンタ等の印刷装置、またハードディスクや光磁気ディスク等の記録装置などを示すものである。なお、各圧縮画像データが表示装置や印刷装置等の出力装置に転送された場合には、転送先の出力装置で解凍されて出力される。また、記録装置に転送された場合には圧縮された状態で保管され、必要に応じて解凍されて利用される。

【0027】

なお、上記圧縮手段Aが入力する放射線画像データ S_L , S_H は、画像生成装置10に入力される放射線画像データ S_L , S_H と同等のものに限らず、圧縮装置20に入力される以前に各種処理を施されることにより変換された画像データであってもよい。

【0028】

また、圧縮手段Aおよび圧縮手段Bにおける圧縮方式は、上記のように圧縮手段Aが可逆圧縮方式を採用し、圧縮手段Bが非可逆圧縮方式を採用する形態に限るものではなく、圧縮手段Bが圧縮手段Aよりも高圧縮率による圧縮方式を採用したものであればいかなる方式でもよい。

【0029】

なお、本実施形態においては1ショット法を採用した放射線画像記録再生システムにおいて本発明の画像データ圧縮方法および装置を適用した例を示したが、本発明の画像データ圧縮方法および装置はこの形態に限るものではなく、エネルギーサブトラクション画像データとその元となる放射線画像データを転送または保管するシステムであればいかなるものにでも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

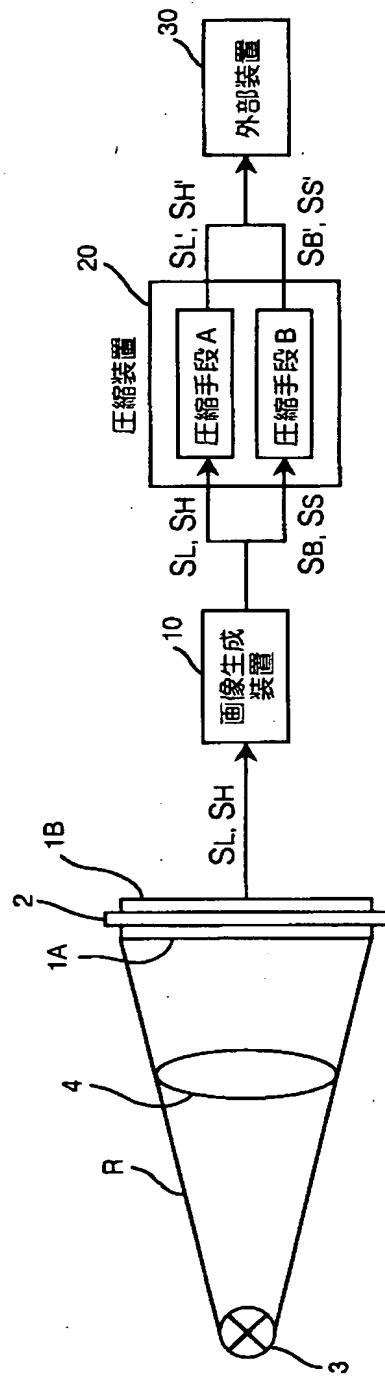
本発明の画像データ圧縮方法および装置の一実施形態を実現する圧縮装置を一部に備えた放射線画像記録再生システムの一例を示す概略図

【符号の説明】

- 1 A 第1の蓄積性蛍光体シート
- 1 B 第2の蓄積性蛍光体シート
- 4 被写体
- 10 エネルギーサブトラクション画像生成装置
- 20 画像データ圧縮装置
- 30 外部装置

【書類名】 図面

【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 エネルギーサブトラクション画像データとその元となる放射線画像データを外部装置に転送したり記録媒体等において保管する際により効率的な圧縮画像データを生成する。

【解決手段】 低エネルギー画像データ S_L と高エネルギー画像データ S_H を入力して骨部画像データ S_B と軟部画像データ S_S を生成するエネルギーサブトラクション画像生成装置10から、圧縮装置20に備えられた圧縮手段Aが低エネルギー画像データ S_L と高エネルギー画像データ S_H を入力し各画像データに対して圧縮率が低い可逆方式による圧縮を施し、一方、圧縮装置20に備えられた圧縮手段Bが骨部画像データ S_B と軟部画像データ S_S を入力し各画像データに対して圧縮率が高い非可逆方式による圧縮を施し、圧縮された各画像データを外部装置30に転送する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-007173
受付番号	50100047845
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0090
作成日	平成13年 1月18日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年 1月16日
【特許出願人】	
【識別番号】	000005201
【住所又は居所】	神奈川県南足柄市中沼210番地
【氏名又は名称】	富士写真フィルム株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100073184
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	柳田 征史
【選任した代理人】	
【識別番号】	100090468
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜3-18-20 B ENEX S-1 7階 柳田国際特許事務所
【氏名又は名称】	佐久間 剛

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フィルム株式会社